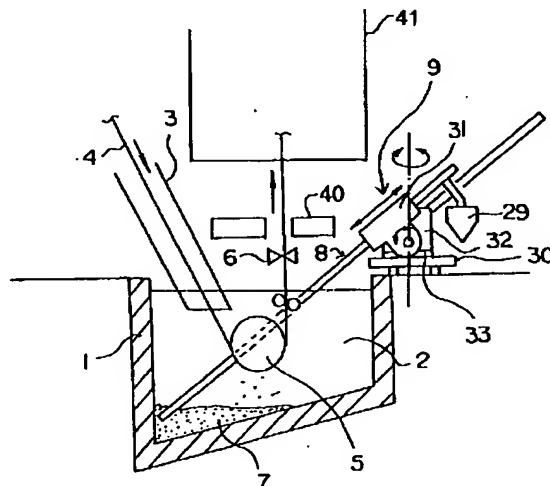


(11) 許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融金属浴を満たしたポットの底に沈殿したドロスを除去する装置であって、上側から浴中に差し込まれて加圧気体によって上記ドロスを少量ずつ汲み上げ可能な汲み上げ管と、その汲み上げ管を、首振り、傾動、及び軸方向への進退が自在な状態で支持する管支持装置と、を備えることを特徴とするドロス除去装置。

【請求項2】 上記汲み上げ管は、汲み上げ部の内径の直径と浴中への差し込み長さとの比が、1:15～1:200の範囲であることを特徴とする請求項1に記載したドロス除去装置。

【請求項3】 上記汲み上げ管は、下端部が開口し上記沈殿したドロスに臨む管本体と、その管本体の下端部まで加圧気体を送る流通路と、その流通路を上記管本体の下端部内径側に連通する連通路とを備え、その連通路は、上記管本体の内径面に該管本体の径方向に対し軸を上側に傾けて開口することで気体を上向きに吹き込み可能に接続されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載したドロス除去装置。

【請求項4】 上記汲み上げ管は、2重管構造で構成され、その内管と外管との間が上記流通路を形成することを特徴とする請求項3に記載したドロス除去装置。

【請求項5】 上記汲み上げ管は、走行台車に支持され、該走行台車に搭載されたアクチュエータによって首振り、傾動、軸方向への進退が自在となっていることを特徴とする上記請求項1～請求項4のいずれかに記載されたドロス除去装置。

【請求項6】 上記請求項1～請求項5のいずれかのドロス除去装置を使用して、沈殿したドロスを少量ずつ汲み上げることを特徴とするドロス除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、連続溶融メッキラインで使用されるポットの底に堆積したドロスを除去するドロス除去装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ポットの底に堆積したドロスの除去方法は、従来、次の3つの方法に大別される。

【0003】① ポットをオフラインで引出して、ポット上にあるドロス除去作業の障害物となるものを全て取り外した後に、パワーショベル等の重機を使用してポットの底に堆積したドロスを掻き出す。

【0004】② オンラインにて、メッキライン停止時にポット上にあるドロス除去作業の障害物となるものを取り除いた後に、堅型メタルポンプを天井クレーン等で吊り上げた状態で浴中に入れ、該ポンプを浴中を移動させながら駆動して、ドロスを浴と共に汲み上げ、ろ過することでドロスを除去する。

【0005】③ 浴中に大径のパイプを差し込み、このパイプ下端部位置のドロスに気体を吹き込むことで、ド

ロスを気泡と共に浮上させ、更に浴上に浮上したドロスを機械的手段で掻き上げて除去する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記①の除去方法では、オフラインで除去作業を行う必要があり、ポットを複数個、有する設備でないと、メッキ工程の生産効率が低下する。

【0007】また、②の除去方法では、ドロス除去作業に要する時間が長くなり、ライン休止となるためメッキ工程の生産効率が阻害される。また、高温且つ高比重の溶融金属を対象とするためにポンプの寿命も短いという問題もある。

【0008】また、③の除去方法では、汲み上げ範囲が限定され、しかも、吹き込んだ気体で堆積したドロスを攪拌することとなるので、浴全体がドロスで汚染する可能性が大きく、別途、汚染対策を実施する必要がある。

【0009】本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、簡易な構造により、オンラインで且つ堆積したドロスの攪拌を極力抑えつつ除去できるドロス除去装置及びその方法を提供することを課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1に記載のドロス除去装置は、溶融金属浴を満たしたポットの底に沈殿したドロスを除去する装置であって、上側から浴中に差し込まれて加圧気体によって上記ドロスを少量ずつ汲み上げ可能な汲み上げ管と、その汲み上げ管を、首振り、傾動、及び軸方向への進退が自在な状態で支持する管支持装置と、を備えることを特徴とするものである。

【0011】本発明によれば、汲み上げ管は、3次元方向に首振り、傾動、及び軸方向への進退が自在なため、差し込み角度や深さを任意に選択可能となる。つまり、メッキ処理を行っている最中であっても、該メッキ処理用の機器との干渉を避けながらポットの底に堆積したドロスを汲み上げ可能となる。

【0012】また、沈殿したドロスを少量ずつ汲み上げ可能であるので、堆積したドロスを攪拌することなく汲み上げ可能となる。次に、請求項2に記載した発明は、請求項1に記載した構成に対し、上記汲み上げ管は、汲み上げ部の内径の直径と浴中への差し込み長さとの比が、1:15～1:200の範囲であることを特徴とするものである。

【0013】本発明によれば、上記作用に加えて、汲み上げ部の内径の直径と浴中への差し込み長さとの比を、1:15～1:200の範囲に設定することで、汲み上げ管が小径化して、メッキラインの操作中であっても、より浴上の障害物を避ける位置からドロス除去作業ができるようになる。

【0014】操作中の浴上障害物としては、後述の図1

に示すように、浴機器フレーム（符号40）及びその上方を完全にカバーする形で合金化炉（符号41）が存在する（リトラクト可能となっている）。即ち、基本的に操業中に大径の管を設置するのは、ポットの4隅に限定されるが、径が細ければ斜めに差し込むことが可能となり、本発明が実施可能となる。

【0015】ここで、上記比を1:15~1:200の範囲とした理由について説明する。一般のポット深さを2000mmとしたとき、上記③の従来方式においては、作業効率から考慮して少なくとも300mm径以上のパイ

プを使用する必要がある、このとき、径と差し込み長さとの比は $300:2000=1:7$ 程度となる。

【0016】これに対して、本願発明の場合には、小径であるため汲み上げ管を斜めに差し込むので、差し込み長さはポット長さを4000mmとすれば5000mm程度となり、管の内径は100mmとすると、比は1:50であるが、1:7の1/2倍をその境界として約1:15となる。この理由から1:15以下にした。

【0017】また、同様に、差し込み長さが5000のとき管径を25mm以下とするのは、圧損やドロス詰まり、設備剛性の観点から現実的でないので、1:200以上とした。

【0018】次に、請求項3に記載した発明は、請求項1又は請求項2に記載した構成に対し、上記汲み上げ管は、下端部が開口し上記沈殿したドロスを臨む管本体と、その管本体の下端部まで加圧気体を送る流通路と、その流通路を上記管本体の下端部内径側に連通する連通路とを備え、その連通路は、上記管本体の内径面に該管本体の径方向に対し軸を上側に傾けて開口することで気体を上向きに吹き込み可能に接続されていることを特徴とするものである。

【0019】この発明においては、管本体の下端部に対して、上側に向かう加圧気体が吹き込まれるため、その気体の気泡の浮力により管内の浴が押し上げられ、その圧力差でドロスが吸い込まれ、また該気体による気泡により該ドロスが押し上げられることで、連続的にドロスが管本体によって汲み上げられて除去される。

【0020】このとき、上記のように加圧気体は、管本体の上方に向けて吹き込まれるので、つまり下側にあるドロスに向けて吹き込まれないので、堆積したドロスを攪拌することは最小限に抑止される。

【0021】次に、請求項4に記載した発明は、請求項3に記載した構成に対し、上記汲み上げ管は、2重管構造で構成され、その内管と外管との間が上記流通路を形成することを特徴とするものである。

【0022】本発明においては、2重管構造とすることで、簡易に流通路を形成することができ、また、気体温度を浴と同等の温度に上昇させることができる。次に、請求項5に記載した発明は、上記請求項1~請求項4のいずれかに記載された構成に対し、上記汲み上げ管は、

走行台車に支持され、該走行台車に搭載されたアクチュエータによって首振り、傾動、軸方向への進退が自在となっていることを特徴とするものである。

【0023】本発明においては、汲み上げ管は、走行台車に支持されているので、容易に交換可能となる。次に、請求項6に記載したドロス除去方法は、上記請求項1~請求項5のいずれかのドロス除去装置を使用して、沈殿したドロスを少量ずつ汲み上げることを特徴とするものである。

【0024】本発明によれば、沈殿したドロスを少量ずつ汲み上げるので、より堆積したドロスを攪拌することが防止される。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。図1は、銅板表面にメッキを付着させる工程及びドロス除去装置を示す概念図である。

【0026】メッキ用ポット1内には、溶融金属が収められて浴2が形成されている。そして、スナウト3を通じてストリップ4が、連続的にその浴2中に浸漬され、続けてシンクロール5に巻き付いて方向転換した後に浴2外に出る。その後、ストリップ4は、ワイピングノズル6等で表面へのメッキ付着量が調整された後に次工程に送られる。

【0027】そして、上記メッキ付着処理を行うことに付随した化学反応によって、順次、ポット1の底にドロス7が堆積する。ここで、本願のポット1の底面は傾けてある。これによって、ドロス7は底の深い方に偏って堆積する。

【0028】次に、本願発明に基づくドロス除去装置について説明すると、該ドロス除去装置は、汲み上げ管8、及び汲み上げ管8を支持する管支持装置9とを備える。汲み上げ管8の構成について説明すると、図2に示すように、浴2中に差し込まれる浴中部Aは、二重管構造となっていて、内筒10の外周側に外筒11が同軸に配置されている。その内筒10と外筒11との間にできた空間12（以下、流通路と呼ぶ）には、内筒10と軸を同じくして丸棒13が螺旋状（コイル状）に配置されている。

【0029】また、汲み上げ管8の先端部には、チップ14が取り付けられている。該チップ14には、上記内筒10に連通して下方に延びる円筒状の貫通穴からなる吸込み部15を備える。その吸込み部15の外周側には、その吸込み部15と上記流通路12とを連通する連通路16が複数個、設けられている。なお、上記内筒10とチップ14の吸込み部15によって、汲み上げ部及び管本体が構成される。

【0030】上記各連通路16における吸込み部15への接続は、該吸込み部15の径方向に対し上側に傾斜した角度 θ を持って当該吸込み部15に開口している。こ

れによって、上側に向けて気体が吹き込まれる。

【0031】また、上記流通路12の上部は、管路17を通じて、図3に示すように、加圧気体源18に接続されている。ここで、図3中、20はカップラ、21は逆止弁、23は流量調整弁、25は減圧弁、22は圧力計、26は元弁である。

【0032】なお、加圧気体として使用する気体は、酸素が含まれていると、これが亜鉛と反応して酸化物を生成するため好ましくない。このため、窒素ガスやアルゴンガス等の不活性ガスが望ましい。

【0033】また、上記浴中部Aの外筒11外周、及び浴上部Bの内筒10外周には、セラミック製の耐火物27で被覆されている。また、浴2上部については内筒10外周面にリボンヒータ28が巻付けられている。

【0034】上記内筒10は、上方に延び、その上端部には、ドロス7を受けるろ過装置29に接続している。ろ過装置29は、ドロス7をろ過し、液体である浴を再びポット1内に戻すようになっている。

【0035】ここで、上記汲み上げ管8の内筒10の内径は、浴2中への差し込み深さに対して1:100に設定されている。即ち、差し込み深さが約5000mmの場合には、直径50mmφの小径のものを使用した。

【0036】上記構成の汲み上げ管8は、管支持装置9を構成する台車30に支持されている。即ち、汲み上げ管8は、進退用アクチュエータ31によって軸方向に進退自在になっている。その進退用アクチュエータ31は、傾動用アクチュエータ32によって水平軸周りに回転自在となっており、共に該傾動用アクチュエータ32を駆動することによって上下方向に回転するようになっている。また、該傾動用アクチュエータ32は、首振り用アクチュエータ33に上下軸周りに回転自在に支持され、該首振り用アクチュエータ33を駆動することによって左右方向に回転するようになっている。

【0037】また、上記台車30は、ポット1の外縁に沿って自走できるようになっている。なお、本実施の形態では、底の浅い側に台車30は配置されている。次に、上記装置によるドロス除去作業について説明する。

【0038】上記図1に示すように、ポット1上縁部の一方の端からポット1内における底の深い側に向けて汲み上げ管8を斜めに差し込み、その下端部をポット1の底に堆積したドロス7内に差し込む。その状態で、加圧気体を圧送すると、該加圧気体は、流通路12及び連通路16を通過して連続的に内筒10側に供給される。

【0039】このとき、流通路12を通過する加圧気体は、螺旋状に巻き付けた丸棒13に沿って螺旋状に回転しながら下方に移動する。これによって、浴2によって高温となる浴2中部A位置での流路が長くなり、内筒10側に供給される気体は、浴温に近い温度に上昇する。この結果、該加圧気体によって、ドロス7と共に汲み上げる浴2の温度低下を抑えることができる。

【0040】そして、連通路16から汲み込み部15内に供給される加圧気体は、上側に向けて吹き込むことで、吹き込んだ加圧気体は気泡となり内筒10内の浴を上方に押し上げる。さらに、その負圧によって、汲み込み部15からドロス7が吸い込まれると共に、連続して吹き込まれる加圧気体が内筒10内で気泡となって、そのドロス7を上側に押し上げる。このようなことが連続して生じて、順次、ドロス7が汲み込み部15から吸い込まれ、内筒10を通過して上方に汲み上げられて、ろ過装置29に送られる。

【0041】ここで、上記汲み上げの際に、加圧気体は堆積したドロス7側には吹き込まないので、該加圧気体自体による堆積したドロス7の攪拌が小さく抑えられる。但し、ドロス7を吸い込む際の流れによって多少はドロス7が攪拌するので、該ドロス7の汲み上げは、少量ずつ汲み上げを行い、堆積したドロス7の攪拌を極力さけるようにする。

【0042】上記少量ずつの汲み上げは、汲み上げ管を小さくして上記加圧気体の供給量を小さくすることで実現される。吹込み圧力は当然のことながら、(浴深×浴比重)で与えられる静浴圧よりも大きくしなければならぬ。

【0043】また、汲み上げられて内筒10内を上昇するドロス7は、浴2上部では、内筒10外周に設けられたリボンヒータ28によって加熱されるので、ドロス7及び該ドロス7と共に吸い上げた浴2の温度低下が抑えられる。

【0044】ろ過装置29に送られたドロス7はろ過されて除去されると共に、ドロス7から分離された浴2は、再びポット1内に戻される。戻される浴2は、上記のように温度低下を極力抑えているので、ポット1内の温度をさほど下げることがない。つまり、メッキ付着処理を行いながらドロス7の除去を行っても、メッキ処理に悪影響が生じない。

【0045】そして、ドロス7の除去による、ドロス7の堆積深さの変化や堆積位置の変化等に応じて、メッキ処理のための機器との干渉を避けつつ、上記各アクチュエータを適宜駆動して、汲み上げ管8を所定角度ずつ首振り、傾動、軸方向への進退を行い、適宜、該汲み上げ管8の差し込み角度や深さを調整する。

【0046】また、適宜、走行台車30を自走させて、汲み上げ管8の差し込み位置を変更する。このとき、汲み上げ管8は、小径であるので、連続メッキ処理の作業中であっても、浴2上の障害物を避けた位置からドロス7の汲み上げ作業をすることができる。

【0047】また、本実施形態では、ドロス7を汲み上げる加圧気体によって堆積したドロス7を攪拌することが防止できる。しかも、該加圧気体の作用によって吸い上げ且つ押し上げるので、従来における③の方式に比べてドロス除去の効率がよい。

7

【0048】逆に、小径とすることで、ドロス7吸込みの際のドロス7の攪拌が小さく抑えられる。なお、上記実施形態では、汲み上げ管8に二重管構造を採用することで、流通路12を形成しているが、これに限定されない。例えば、内筒10の外周に沿ってチューブを螺旋状に巻き付けることなどで流通路12を形成してもよい。

【0049】また、汲み上げ管8を斜めに浴2中に差し込んでいるが、浴内障害物を避けるように途中を曲げることも可能である。

【0050】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明を採用すると、汲み上げ管を首振り、傾動、及び軸方向へ進退させることで、ボットの底に堆積している任意の位置のドロスを少量ずつ汲み上げ可能となる。

【0051】このとき、請求項2に記載の発明を採用すると、汲み上げ管の径が小径化するので、該汲み上げ管によるドロス汲み上げの際に、堆積したドロスの攪拌が小さく抑えられると共に、該汲み上げ管における首振り、傾動、及び軸方向への進退の各変位量を大きくとれて、メッキ処理中であっても、メッキ処置の設備と干渉することなく汲み上げ管の位置を移動させて堆積したドロスの汲み上げができるようになる。

【0052】また、請求項3に記載の発明を採用すると、加圧気体を利用した汲み上げ管であっても、該加圧気体によってドロスの攪拌が小さく抑えられると共に、該加圧気体による負圧及び押し上げによってドロスを汲み上げるため、上記従来の③の方向に比べて、ドロスの汲み上げ効率が良くなる。このため、上記のように汲み上げ管を小径としても十分なドロスの除去が可能となる。

【0053】また、請求項4に記載の発明を採用する

8

と、加圧ガスの流通路を簡易に設けることができる。また、請求項5に記載の発明を採用すると、汲み上げ管を他のボットへ流用できるようになると共に、上記首振り等の軸の位置を変更して、更に障害物との干渉を避けつつドロスの汲み上げが可能となる。

【0054】さらに、請求項6に記載の発明を採用すると、少量ずつドロスを汲み上げることで、さらに堆積したドロスを攪乱することが防止される。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施の形態に係るドロス除去装置を説明するための概念図である。

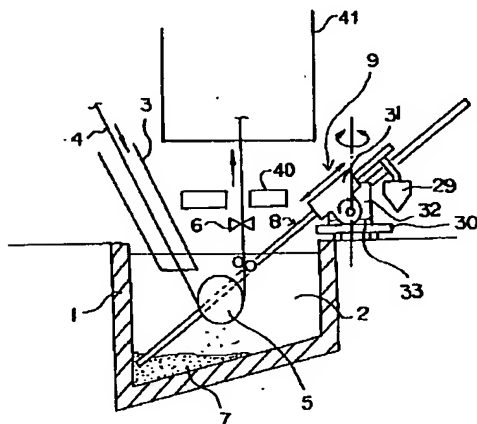
【図2】本発明の実施の形態に係る汲み上げ管を説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る加圧気体を供給する系を説明するための図である。

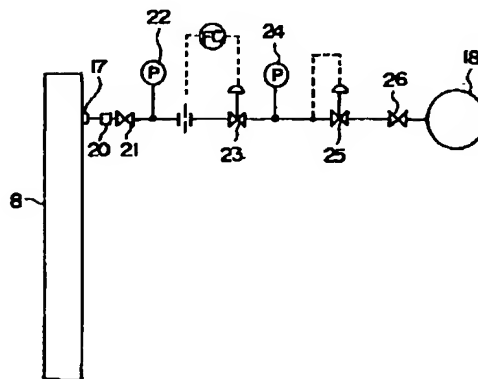
【符号の説明】

1	ボット
2	浴
7	ドロス
8	汲み上げ管
9	管支持装置
10	内筒
11	外筒
12	流通路
14	チップ
16	連通路
18	加圧気体源
30	台車
31	進退用アクチュエータ
32	傾動用アクチュエータ
33	首振り用アクチュエータ

【図1】



【図3】



【図2】

